

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159085	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Перспективные конструкционные материалы и высокоэффективные технологии	Код ОП 1. 22.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Материаловедение и технологии материалов	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шарапова Валентина Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металловедения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов**

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплин модуля позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты формирования структуры и свойств материалов при кристаллизации, термическом и механическом воздействии, получить знания в области материаловедения, термической обработки металлов и сплавов, а также структурных и фазовых превращениях. Обучающиеся изучат методологические основы научного познания и научного исследования. В процессе обучения студенты получают знания о методиках научных исследований, научатся использовать современные термины и понятия в области технических наук; работать со специальной литературой и анализировать полученные результаты; осознавать значимость достижений науки прошлого и настоящего; выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки, делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графиков, таблиц или диаграмм; приводить примеры практического использования полученных знаний. При реализации дисциплин модуля используются исследовательские методы изучения особенностей структуры и свойств металлических материалов. В итоге студенты приобретают навыки планирования и проведения эксперимента, а также анализа полученных данных. При реализации дисциплины модуля используются проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы материаловедения и технологии современных и перспективных материалов	6
2	Основы методологии и постановки научных исследований	4
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
<p>Основы материаловедения и технологии современных и перспективных материалов</p>	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>

	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
<p>Основы методологии и постановки научных исследований</p>	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и</p>

		<p>информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы материаловедения и технологии
современных и перспективных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шарапова Валентина Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металловедения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Роль материаловедения и предмет его изучения. Значение материаловедения как для науки и так и для практического применения в современной промышленности
2	Фазы в сплавах	Определение фазы, компонента, системы. Правило фаз Гиббса. Механические смеси. Твердые растворы замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Правило Юм-Розери. Упорядоченные твердые растворы. Свойства упорядоченных твердых растворов. Твердые растворы внедрения. Роль размерного фактора. Промежуточные фазы, их разновидности. Электронные соединения. Пример электронных соединений в сплавах меди. Свойства электронных соединений, типы кристаллической решетки. Фазы внедрения. Карбиды, гидриды, нитриды и бориды. Свойства фаз внедрения. Фазы вычитания. Фазовые и структурные составляющие в сплавах.
3	Основы теории кристаллизации металлов	Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и

		<p>размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации.</p> <p>Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование.</p>
4	<p>Диаграммы состояния двойных сплавов</p>	<p>Значение сплавов в технике. Принципы и методы построения диаграмм состояния двойных систем. Термические кривые для чистых сплавов и различных сплавов. Правило рычага. Различные виды диаграмм состояния и их анализ: с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии; с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и наличием эвтектического или перитектического превращения; с отсутствием растворимости в твердом состоянии и наличием эвтектического превращения; с образованием промежуточной фазы и с перитектическим превращением; с полиморфным превращением компонентов при наличии эвтектоидного и перитектоидного превращения; с расслоением жидкой фазы и наличием монотектического превращения. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов.</p>
5	<p>Неравновесная кристаллизация.</p>	<p>Ликвация в сплавах Особенности процесса затвердевания в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах. Внутрикристаллическая ликвация (ВКЛ). Коэффициент ликвации. Влияние ликвации на структуру и свойства. Факторы, влияющие на развитие ВКЛ. Ее устранение путем термической обработки. Зональная ликвация, прямая и обратная. Ликвация по удельному весу и вследствие расслоения. Меры борьбы.</p>
6	<p>Диаграммы состояния системы железо-углерод</p>	<p>Роль железа и его сплавов в современной технике. Строение и свойства железа и углерода. Полиморфные превращения в железе. Метастабильная диаграмма состояния системы железо-цементит. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении в различных сплавах. Доэвтектоидные и заэвтектоидные стали. Белые доэвтектические и заэвтектические чугуны. Структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристика и свойства. Влияние углерода и постоянных примесей (кремния, марганца, серы, фосфора) на свойства стали. Стабильная диаграмма системы железо-графит. Фазовые превращения в различных сплавах при нагреве и охлаждении. Факторы, способствующие кристаллизации железобуглеродистых сплавов в системе железо-графит. Структура чугунов с графитом. Классификация чугунов по форме графитных включений и строению металлической основы. Процесс графитизации, факторы на неё влияющие.</p>

		Свойства серых чугунов и их маркировка. Получение, свойства и применение ковкого чугуна.
7	Холодная пластическая деформация и рекристаллизация	Наклеп, рекристаллизация, возврат, полигонизация, рекристаллизация обработки, собирательная рекристаллизация, критическая степень деформации, холодная и горячая деформация, формула Бочвара, плотность дислокаций.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы материаловедения и технологии современных и перспективных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; *Материаловедение специальных отраслей машиностроения* : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98341> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Березовская, В. В., Грачев, С. В.; *Диаграммы состояния двойных систем* : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150100 - *Металлургия.*; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (6 экз.)
2. Березовская, В. В., Бараз, В. Р.; *Диаграммы состояния тройных систем* : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям *Металлургия, материаловедение и технология материалов.*; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (10 экз.)
3. Лахтин, Ю. М.; *Материаловедение и термическая обработка металлов* : Учеб. для металлург. спец. вузов.; *Металлургия, Москва*; 1984 (70 экз.)
4. Лахтин, Ю. М.; *Материаловедение* : учебник для вузов.; *Машиностроение, Москва*; 1990 (37 экз.)
5. Филиппов, М. А., Филиппенков, А. А., Плотников, Г. Н., Миляев, В. М.; *Износостойкие стали для отливок* : [монография].; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (3 экз.)
6. Филиппов, М. А., Косицына, И. И., Гервасьев, М. А., Бараз, В. Р.; *Поверхностная обработка и покрытия в машиностроении* : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовка дипломированных специалистов "*Металлургия*".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (4 экз.)
7. Филиппов, М. А.; *Упрочнение и защита поверхности металлов*; УрО РАН, Екатеринбург; 2012 (2 экз.)
8. , Грачев, С. В.; *Цветные металлы и сплавы* : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-*Металлургия.*; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)
9. , Грачев, С. В.; *Стали и чугуны* : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-*Металлургия.*; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (60 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3310> - Материаловедение и ТКМ (Шарапова В.А.)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы материаловедения и технологии современных и перспективных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы методологии и постановки научных исследований

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бараз Владислав Рувимович	доктор технических наук, профессор	Профессор	металловедения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	<p>Определение понятия «наука», цели науки (описание, объяснение и предсказание процессов и явлений). Структура науки. Фундаментальные и прикладные науки и их задачи, возможная классификация наук (естественные, общественные, технические и т.п.).</p> <p>Научное исследование и его структура. Определение понятия научного исследования (НИ). Характеристики НИ (объективность, воспроизводимость, доказательность, точность). Уровни НИ (эмпирический, теоретический). Методология НИ. Компоненты НИ (постановка задачи, предварительный анализ имеющейся информации, формулировка исходных гипотез, теоретический анализ гипотез, планирование и организация эксперимента, анализ и обобщение полученных результатов, проверка исходных гипотез, окончательная формулировка новых фактов).</p>
2	Общая схема эксперимента	<p>Исследования как систематический сбор, отображение и анализ данных по разным аспектам деятельности.</p> <p>Эксперименты. Типы экспериментов (лабораторные, натурные, обычные, модельные).</p> <p>1. Постановка задачи инженерного исследования. Анализ задания исследования. Подбор из старого или разработка нового. Содержание, форма (конструкция), сроки, масштабы результатов исследования. Усовершенствование или упрощение. Источники информации.</p>

		<p>Дерево целей исследования – графическое представление соподчинения частных задач. Анализ и сокращение дерева целей.</p> <p>План, объем, сроки исследования. Методический план, программа, календарный план (содержание и формы представления).</p> <p>2. Предварительный анализ имеющейся информации (рациональные приемы работы исследователя)</p> <p>Первичные и вторичные данные. Основные достоинства использования вторичных данных. Надежность вторичных данных. Процедура определения источников вторичной информации.</p> <p>Методы анализа документов: традиционный (внешний, внутренний); формализованный контент-анализ.</p> <p>3. Обзор литературы</p> <p>Определение понятия «обзор литературы». Задача обзора литературы. Уяснение необходимости, цели и метода исследования. Понимание смысла и места собственных результатов. Критерии полноты анализа литературы. Затраты времени на обзор.</p> <p>Поиск источников информации. Формы предъявления печатной информации (монографии, справочники, книги, брошюры, реферативные журналы, авторские и предметные указатели, периодика и т.п.). Составление библиографической карточки. Последовательность и тактика поиска. «Второй круг» чтения. Библиотеки, каталоги, межбиблиотечный абонемент. Internet.</p> <p>Содержание конспекта «отобранной» информации. Цель конспектирования. Основные дефекты публикаций. Подробности методики выполнения научных исследований, описанных в литературе.</p> <p>Изучение теории. Проверка постановки задачи научных исследований, констатация допущений, определение количества параметров, проверка правильности окончательного результата (предельные случаи, области значений, параметров, порядок величины результата).</p> <p>Техника конспектирования отобранной информации. Последовательность действий: чтение, разметка текста, составление конспекта (выходные данные, недопустимость сокращений, пропорции свертывания текста. Смысл буквенных обозначений, перевод не метрических единиц, интересные литературные ссылки).</p> <p>Группировка и анализ информационного материала. Сличение и анализ фактов (совпадение и противоречие, однотипные данные, теория и эксперимент, текст анализа, собственное отношение к фактам и выделение объяснений фактов). Критерии пригодности подготовленного обзора литературы.</p>
--	--	---

3	Основы математического планирования эксперимента	<p>Определения. Однофакторный и многофакторный эксперименты. Параметр оптимизации, функция отклика. Дробный факторный эксперимент.</p> <p>Полный факторный эксперимент. Графическое представление двухфакторного эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Вычисление коэффициентов линейной модели. Оптимизация функции отклика. Варьирование факторов. Интервалы варьирования. Крутое восхождение.</p>
4	Методы количественной металлографии	<p>Практические приемы использования статистических методов для оценки структурных элементов металлов и сплавов. Статистический анализ размера и формы зерен, объемной доли структурных составляющих, изучение характера распределения структурных элементов по количественному признаку</p>
5	Реализация плана исследований	<p>Сбор данных. Организация и проведение сбора данных (самостоятельно, создание специальной группы, привлечение специализированной службы или организации). Ошибки сбора данных и возможные меры по их предотвращению. Контроль качества собираемых данных</p>
6	Математический анализ и интерпретация результатов эксперимента	<p>1. Выборочное исследование</p> <p>Основные определения. Генеральная и выборочная совокупность. Понятие о средней величине. Виды средних и методы их расчета. Понятие о вариации данных статистической информации. Статистические показатели вариации. Методы изучения вариации в статистических рядах распределения. Дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Воспроизводимость и точность измерения. Ошибки измерения. Случайные и систематические погрешности, грубые промахи. Ошибки прямого и косвенного измерения. Методы определения погрешности измерения. Нахождение грубого промаха методом максимального относительного отклонения. Доверительная вероятность и доверительный интервал.</p> <p>Понятие о выборочном исследовании. Репрезентативность выборки. Необходимое число измерений (оптимальный объем выборки). Случайная выборка и способы ее формирования. Последовательность обработки экспериментальных результатов.</p> <p>2. Способы представления результатов</p> <p>Табличная форма представления результатов эксперимента. Основные приемы графического анализа результатов измерений. Виды графиков. Гистограммы и полигоны распределения.</p> <p>3. Корреляционно-регрессионный анализ</p> <p>Аппроксимационные зависимости. Корреляция. Коэффициент парной корреляции. «Ложная» корреляция. Непараметрические методы оценки корреляционной связи. Измерение степени тесноты связи между качественными признаками (ранговая</p>

		<p>корреляция). Анализ хи-квадрат. Регрессия. Аналитическое описание регрессионной зависимости. Подбор эмпирических уравнений лучшего вида. Метод наименьших квадратов. Многофакторный эксперимент. Подбор и статистический анализ уравнения мно-жественной регрессии.</p> <p>4. Анализ данных</p> <p>Формы преобразования данных: обобщение, концептуализация, коммуникация, экстраполяция.</p> <p>Количественный анализ экспериментальных зависимостей. Цели количественного анализа. Оптимальное число параметров. Последовательность действий (оценка рассеяния, формулировка гипотез, определение параметров модели).</p> <p>Виды статистического анализа (дескриптивный, выводной, различий, связей, предсказательный) и их инструменты</p> <p>5. Интерпретация полученных результатов</p> <p>Основные итоги исследования. Необходимость констатации вновь созданных методов исследований и их преимуществ, достоверных новых результатов, найденных решений задачи и степени продвижения к решению более общей проблемы.</p> <p>Подготовка и презентация заключительного отчета. Структура и содержание отчета (вводная часть, основная, заключительная) и учет требований заказчика. Основные требования при подготовке устной презентации результатов исследования.</p> <p>Публикации. Содержание публикации. Требования к авторам и содержанию научных статей. Требования к реферату статьи.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы методологии и постановки научных исследований

Электронные ресурсы (издания)

1. Мусина, О. Н.; Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бараз, В. Р., Пегашкин, В. Ф.; Использование MS Excel для анализа статистических данных : учебное

пособие для студентов специальности 080301 - "Коммерция (торговое дело)".; НТИ(ф) УГТУ-УПИ, Нижний Тагил; 2007 (11 экз.)

2. , Грачев, С. В.; Цветные металлы и сплавы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)

3. , Грачев, С. В.; Стали и чугуны : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. 150100 - "Материаловедение и технология материалов" и 150400 - "Металлургия".; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы методологии и постановки научных исследований

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES